

AA

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

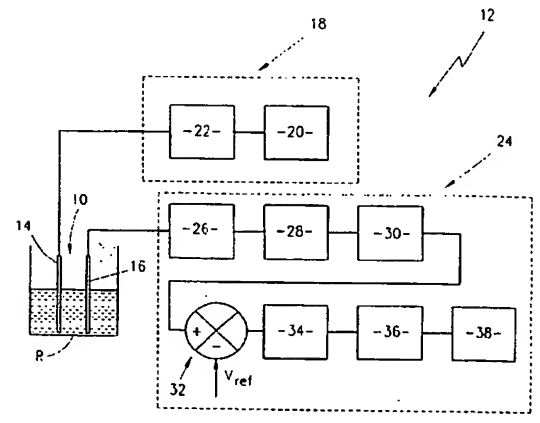
①1 N° de publication : 2 763 682  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)  
②1 N° d'enregistrement national : 97 06346  
⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : G 01 F 23/284

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

②2 Date de dépôt : 23.05.97. ③0 Priorité :  ④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.11.98 Bulletin 98/48. ⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : <i>Se reporter à la fin du présent fascicule</i> ⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :	⑦1 Demandeur(s) : SOCIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE DE COMPOSANTS SOCIETE ANONYME — FR.  ⑦2 Inventeur(s) : POULIN FREDERIC GEORGES.  ⑦3 Titulaire(s) :  ⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.
--	--

⑤4 DISPOSITIF DE MESURE DU NIVEAU DE LIQUIDE DANS UN RESERVOIR.

⑤7 Le dispositif de mesure de niveau de liquide dans un réservoir (R) comporte une sonde (10) et, relié à ladite sonde (10), un circuit de traitement (12) adapté pour fournir un signal représentatif de la hauteur du liquide dans le réservoir (R). La sonde (10) comporte une antenne émettrice (14) et une antenne réceptrice (16), la surface immergée des deux antennes (14, 16) étant fonction de la hauteur du liquide. Le circuit de traitement (12) comporte un générateur de signaux électriques (18) relié à ladite antenne émettrice (14) et, reliés à ladite antenne réceptrice (16), des moyens (24) de conversion de l'amplitude des signaux électriques reçus par ladite antenne réceptrice (16) depuis ladite antenne émettrice (14) en le signal représentatif de la hauteur du liquide dans le réservoir (R).  
Application aux capteurs de niveau de carburant dans un réservoir de cyclomoteur.



FR 2 763 682 - A1



La présente invention concerne un dispositif de mesure de niveau de liquide dans un réservoir du type comportant une sonde, destinée à être partiellement immergée dans le liquide et relié à ladite sonde, un circuit de traitement adapté pour fournir un signal représentatif de la hauteur du liquide dans le réservoir.

Elle concerne entre autres les jauges de réservoir d'essence de véhicule automobile ou de cyclomoteur.

Les dispositifs de mesure de niveau actuels comportent un flotteur mobile porté par la surface du liquide. Ce flotteur est déplaçable en hauteur en fonction du niveau du liquide dans le réservoir. La présence de parties mobiles dans ces dispositifs de mesure de niveau rend ces dispositifs sujets à l'usure, ce qui réduit leur durée de vie et leur fiabilité.

On connaît par ailleurs des dispositifs capacitifs de mesure de niveau dans lesquels une sonde formée par un condensateur est partiellement immergée dans le liquide. Cette sonde est reliée à un circuit de traitement adapté pour fournir un signal représentatif de la hauteur de liquide dans le réservoir à partir de la variation de la capacité du condensateur en fonction de la hauteur du liquide entre ses armatures.

La mise en œuvre de ces derniers dispositifs est relativement complexe puisque la mesure effectuée par le condensateur dépend à la fois de la température du liquide et de la nature de celui-ci.

L'invention a pour but de fournir un dispositif de mesure de niveau de liquide ne présentant pas les inconvénients mentionnés ci-dessus et en particulier qui ne comporte pas de pièce mobile et qui soit insensible à la température et à la nature du liquide dont le niveau est mesuré.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de mesure du niveau de liquide dans un réservoir du type précité, caractérisé en ce que la sonde comporte une antenne émettrice et une antenne réceptrice, la surface immergée des deux antennes étant fonction de la hauteur du liquide

5 dans le réservoir et en ce que le circuit de traitement comporte d'une part un générateur de signaux électriques relié à ladite antenne émettrice et d'autre part, reliés à ladite antenne réceptrice, des moyens de conversion de l'amplitude des signaux électriques reçus par ladite antenne réceptrice depuis ladite antenne émettrice en le signal représentatif de la hauteur du liquide dans le réservoir.

Suivant des modes particuliers de réalisation, le dispositif peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 10 - le générateur de signaux électriques comporte un oscillateur de fréquence déterminée couplé à un amplificateur ;
- ladite fréquence déterminée dudit oscillateur est supérieure à 100 kHz ;
- les moyens de conversion comportent des moyens de filtrage des signaux reçus en dehors d'une plage de fréquences comportant la fréquence déterminée dudit oscillateur ;
- 15 - les moyens de conversion comportent des moyens de démodulation des signaux reçus par ladite antenne réceptrice en une tension continue fonction de la hauteur du liquide dans le réservoir ;
- les antennes émettrice et réceptrice sont telles que leurs surfaces immergées sont proportionnelles à la hauteur du liquide dans le réservoir;
- 20 - l'antenne émettrice et l'antenne réceptrice sont entourées par une cage de Faraday munie d'ouvertures pour la circulation du liquide ;
- le circuit de traitement est entouré par une cage de Faraday ;
- la cage de Faraday est réalisée en un matériau plastoconducteur;
- 25 - l'une des antennes entoure l'autre antenne ; et
- l'antenne émettrice entoure l'antenne réceptrice.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif de mesure du niveau selon l'invention ; et

- les figures 2 et 3 sont deux variantes de réalisation d'une sonde mise en œuvre dans le dispositif de la figure 1.

5           Le dispositif de mesure de niveau de liquide dans un réservoir représenté sur la figure 1 comporte une sonde 10 destinée à être partiellement immergée dans le liquide d'un réservoir R et un circuit de traitement 12 adapté pour fournir un signal représentatif de la hauteur du liquide dans le réservoir R.

10           La sonde 10 comporte une antenne émettrice 14 et une antenne réceptrice 16. Ces antennes sont formées chacune par exemple par une piste conductrice rectiligne portée par un substrat de circuit imprimé. Ces pistes sont éventuellement recouvertes d'un matériau isolant.

15           Les deux antennes sont identiques et s'étendent parallèlement l'une à l'autre. Elles sont disposées verticalement dans le réservoir depuis le fond de celui-ci jusqu'à sa partie supérieure. Aussi, la surface immergée des deux antennes est fonction de la hauteur du liquide dans le réservoir. En particulier, les largeurs des pistes formant les antennes sont avantageusement dimensionnées de sorte que les surfaces immergées  
20 des deux antennes sont proportionnelles à la hauteur du liquide dans le réservoir. Si le réservoir est de section constante sur sa hauteur, les antennes sont des bandes verticales de largeur constante.

25           Le circuit de traitement 12 comporte un générateur de signaux électriques 18 relié à l'antenne émettrice 14. Ce générateur de signaux électriques comporte un oscillateur 20 adapté pour engendrer un signal de forme sinusoïdale d'une fréquence déterminée égale ou supérieure à 100 kHz. Le signal peut également être en créneaux.

L'oscillateur 20 est relié à l'antenne émettrice 14 par l'intermédiaire d'un amplificateur 22 adapté pour amplifier le signal sinusoïdal jusqu'à une amplitude fixe prédéterminée.

5 Le circuit de traitement 12 comporte en outre, reliés à l'antenne réceptrice 16, des moyens 24 de conversion de l'amplitude des signaux électriques reçus par l'antenne réceptrice 16 depuis l'antenne émettrice 14 en un signal représentatif de la hauteur du liquide dans le réservoir R.

Les moyens de conversion 24 comportent en sortie de l'antenne réceptrice 16 un amplificateur 26, dont la sortie est reliée à un filtre 28 lui-même relié à des moyens de démodulation 30.

L'amplificateur 26 est adapté pour amplifier par un gain constant les signaux reçus par l'antenne réceptrice 16.

15 Le filtre 28 est adapté pour filtrer les signaux issus de l'amplificateur 26 qui se trouve en dehors d'une plage de fréquences comportant la fréquence d'oscillation de l'oscillateur 20.

Les moyens de démodulation 30 sont adaptés pour fournir une tension continue proportionnelle à l'amplitude du signal reçu par l'antenne réceptrice 16 après amplification et filtrage de celui-ci. Ce signal est directement proportionnel à la hauteur du liquide dans le réservoir lorsque les surfaces immergées des antennes 14 et 16 sont proportionnelles à la hauteur de liquide du réservoir.

A la sortie des moyens de démodulation 30, sont prévus des moyens destinés au traitement du signal et à l'affichage d'une valeur représentative de la hauteur du liquide dans le réservoir.

25 Ces moyens comportent d'abord un soustracteur 32 adapté pour soustraire une tension continue prédéterminée  $V_{ref}$  à la tension produite en sortie du démodulateur 30, afin de permettre le calibrage et en particulier la détermination de l'origine de l'échelle de mesure du dispositif.

Un nouvel amplificateur 34 est prévu à la sortie du soustracteur 32. Celui-ci est relié, par l'intermédiaire d'un adaptateur d'impédance 36, à des moyens d'affichage 38, tels qu'un écran à cristaux liquides ou un galvanomètre à aiguille. L'adaptateur 36 comporte, si nécessaire, des  
5        moyens de temporisation afin d'atténuer les variations rapides du niveau du liquide notamment lorsque le réservoir est mobile. L'afficheur 38 peut être de tout type adapté.

Le dispositif de mesure de niveau décrit ici fonctionne de la manière suivante.

10        Le générateur de signaux électriques 12 engendre un signal sinusoïdal d'amplitude et de fréquence déterminées. Ce signal est émis par l'antenne émettrice 14 au travers d'une part du liquide du réservoir et d'autre part de l'atmosphère recouvrant le liquide. Le signal sinusoïdal est  
15        reçu par l'antenne réceptrice 16. L'onde porteuse émise est modulée en amplitude en fonction du niveau de liquide dans le réservoir. Ainsi, l'amplitude du signal reçu par l'antenne réceptrice 16 est directement proportionnelle à la surface immergée des antennes 14 et 16. Si la surface im-  
20        mergée est elle-même proportionnelle au niveau de liquide dans le réservoir, alors l'amplitude du signal reçu est directement proportionnelle à la hauteur du liquide.

Le signal reçu par l'antenne 16 est ensuite amplifié par un gain constant et filtré afin d'amener l'amplitude de celui-ci dans une plage compatible avec le traitement électronique.

25        Le filtrage opéré par le filtre 28 assure l'élimination des signaux parasites ayant des fréquences non comprises dans une plage de valeurs proches de la fréquence du signal émis par le générateur 18.

Le démodulateur 30 assure ensuite la production d'une tension continue proportionnelle à l'amplitude du signal sinusoïdal reçu par l'antenne 16.

Enfin, le soustracteur 32 assure le calibrage du signal dans la plage de lecture en permettant la définition de l'origine des niveaux. Le signal est enfin amplifié et traité par l'amplificateur 34 et l'adaptateur d'impédance 36 avant d'être affiché sur l'afficheur 38.

5 Sur les figures 2 et 3 sont représentées deux variantes de réalisation de sondes pouvant être mises en œuvre dans le dispositif de mesure selon l'invention.

10 Contrairement à la sonde représentée sur la figure 1, dans laquelle les deux antennes 14, 16 sont disposées directement et sans protection dans le réservoir, la sonde de la figure 2 comporte en plus du circuit imprimé 40 portant les antennes 14 et 16, une cage de Faraday 42 de forme sensiblement cylindrique entourant les deux antennes 14, 16 sur toute leur longueur et le circuit de traitement 12.

15 Cette cage de Faraday comporte des ouvertures 44 pour la circulation du liquide.

20 Avantageusement, la cage de Faraday 42 est réalisée en un matériau plastoconducteur, c'est-à-dire en une matière plastique comportant des particules métalliques dans sa partie intérieure de sorte qu'elle est intérieurement conductrice de l'électricité. Les surfaces du matériau plastoconducteur peuvent être rendues isolantes et sont alors formées par une couche de matière plastique analogue dépourvue de particules métalliques.

25 La cage de Faraday 42 est reliée à la masse du circuit électronique de traitement (potentiel de référence).

Le circuit imprimé 40 et la cage de Faraday 42 sont supportés par un bouchon 46 destiné à être engagé dans une ouverture ménagée dans la paroi supérieure du réservoir R.

Les différents composants du circuit de traitement 12, à l'exception des moyens d'affichage 38 sont disposés sur le circuit imprimé 40 à l'inté-

rieur du bouchon 46. Ce circuit est relié aux moyens d'affichage 38 par des conducteurs 48.

5 La cage de Faraday 42 limite les perturbations électromagnétiques au voisinage des antennes 14 et 16 et du circuit de traitement 12, réduisant ainsi les signaux parasites pouvant être reçus par l'antenne réceptrice 16.

10 Sur la figure 3 est représentée une autre variante de la sonde 10. Dans cette variante, l'antenne réceptrice 16 est formée d'une tige métallique 50 s'étendant suivant l'axe de la sonde. Cette tige est supportée par un bouchon 52 à l'intérieur duquel sont disposés les éléments du circuit de traitement 12 à l'exception des moyens d'affichage 38. L'antenne émettrice 14 est formée, dans cette variante, par un tube cylindrique métallique 54 entourant coaxialement la tige 50 sur toute sa longueur. Le tube 54 est supporté par le bouchon 52. Des ouvertures 56 sont prévues à la base de la sonde pour l'entrée du liquide.

15 Dans cette variante de réalisation, les dimensions de la sonde sont réduites et la présence de l'antenne émettrice périphérique assure une bonne protection électromagnétique de la sonde et notamment de l'antenne réceptrice centrale.

20 On comprend qu'avec un dispositif de mesure selon l'invention, la mesure ne dépend pas de la température du liquide ou de la composition de celui-ci. En effet, la modulation de l'amplitude du signal transmis de l'antenne émettrice 14 vers l'antenne réceptrice 16 dans le réservoir n'est pas sensible à ces quantités.

25 Ainsi, le même dispositif de mesure peut être utilisé dans différents réservoirs, qu'ils contiennent de l'essence, de l'eau ou de l'huile.



**REVENDEICATIONS**

1.- Dispositif de mesure de niveau de liquide dans un réservoir (R) du type comportant une sonde (10) destinée à être partiellement immergée dans le liquide et, relié à ladite sonde (10), un circuit de traitement  
5 (12) adapté pour fournir un signal représentatif de la hauteur du liquide dans le réservoir (R), caractérisé en ce que la sonde (10) comporte une antenne émettrice (14) et une antenne réceptrice (16), la surface immergée des deux antennes (14, 16) étant fonction de la hauteur du liquide dans le réservoir (R) et en ce que le circuit de traitement (12) comporte  
10 d'une part un générateur de signaux électriques (18) relié à ladite antenne émettrice (14) et d'autre part, reliés à ladite antenne réceptrice (16), des moyens (24) de conversion de l'amplitude des signaux électriques reçus par ladite antenne réceptrice (16) depuis ladite antenne émettrice (14) en le signal représentatif de la hauteur du liquide dans le réservoir  
15 (R).

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur de signaux électriques (18) comporte un oscillateur (20) de fréquence déterminée couplé à un amplificateur (22).

3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite  
20 fréquence déterminée dudit oscillateur (20) est supérieure à 100 kHz.

4.- Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens (24) de conversion comportent des moyens (28) de filtrage des signaux reçus en dehors d'une plage de fréquences comportant la fréquence déterminée dudit oscillateur (20).

5.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de conversion (24) comportent  
25 des moyens (30) de démodulation des signaux reçus par ladite antenne réceptrice (16) en une tension continue fonction de la hauteur du liquide dans le réservoir.

6.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les antennes émettrice (14) et réceptrice (16) sont telles que leurs surfaces immergées sont proportionnelles à la hauteur du liquide dans le réservoir (R).

5           7.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'antenne émettrice (14) et l'antenne réceptrice (16) sont entourées par une cage de Faraday (42) munie d'ouvertures (44) pour la circulation du liquide.

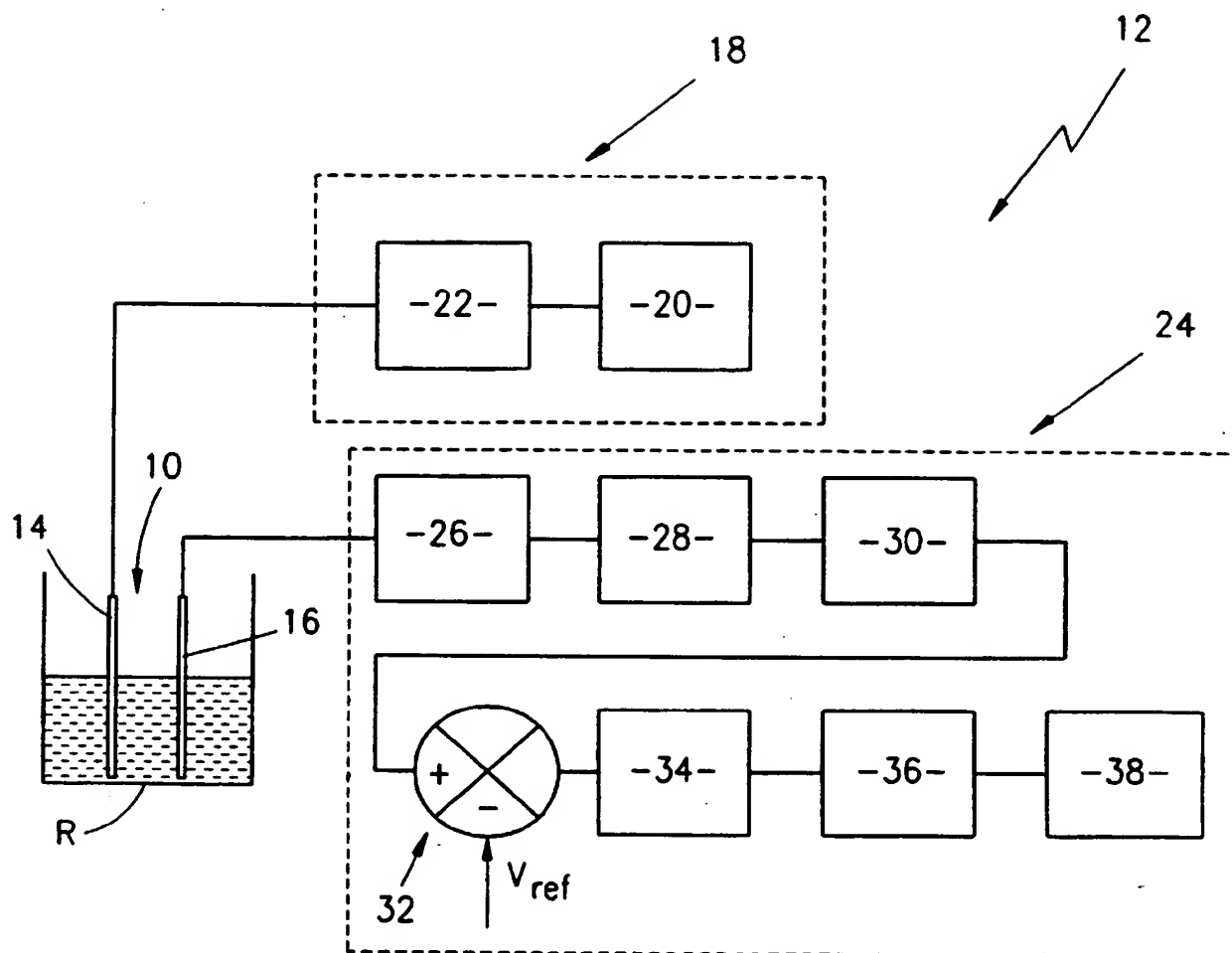
10           8.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit de traitement (12) est entouré par une cage de Faraday (42).

9.- Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que la cage de Faraday est réalisée en un matériau plastoconducteur.

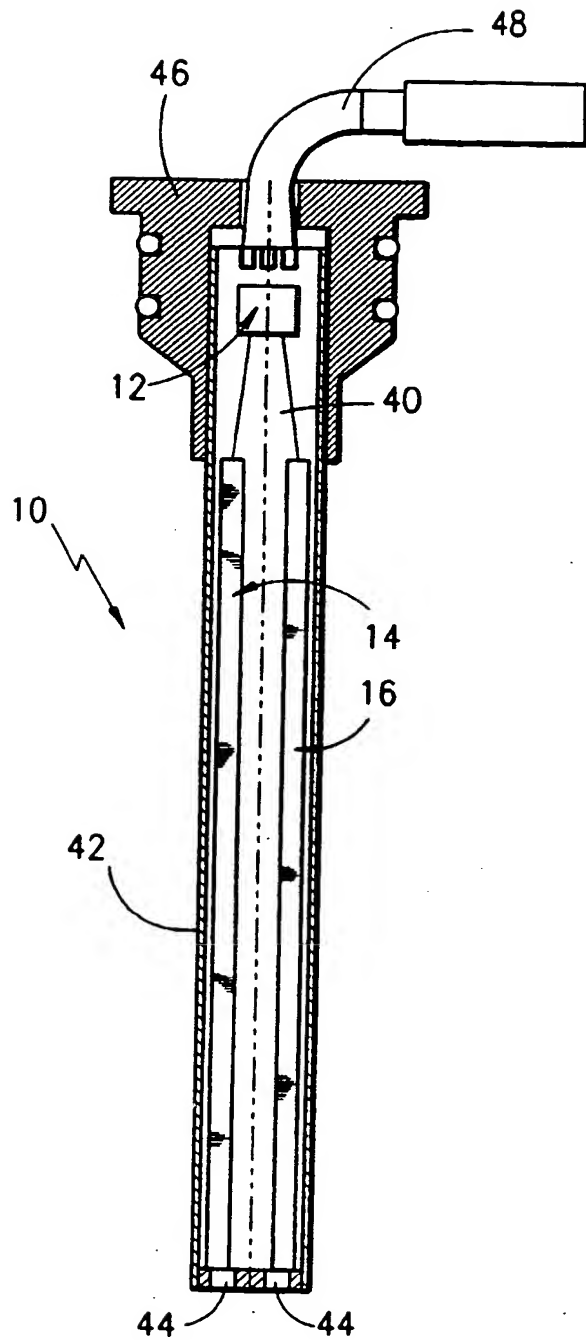
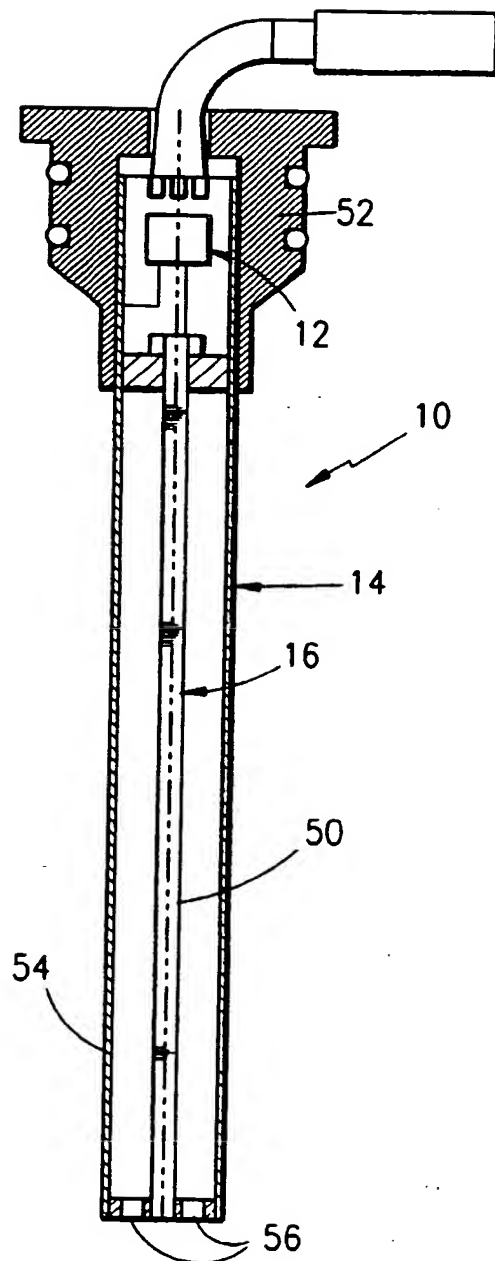
15           10.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'une (14) des antennes entoure l'autre antenne (16).

11.- Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'antenne émettrice (14) entoure l'antenne réceptrice (16).

1/2

**FIG.1**

2/2

**FIG. 2****FIG. 3**

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendication concernée de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 426 622 A (ITAL IDEE SRL)	1-3,5,6,8
Y	* colonne 4, ligne 27 - colonne 6, ligne 44; figures 1-9 *	4,10
Y	EP 0 504 637 A (BEHRINGWERKE AG) * colonne 2, ligne 7 - ligne 11; figure *	4
Y	EP 0 084 405 A (AGAR CORP NV) * page 7, ligne 16 - page 9, ligne 2; figures 2-4 *	10
E	WO 97 41409 A (CHIRON CORP) * page 6, ligne 2 - page 7, ligne 3; figure 2 *	1,2,6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G01F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
4 février 1998		Pflugfelder, G
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**